

⑪ 公開特許公報 (A) 昭61-97333

⑤Int.Cl.⁴C 08 J 3/20
// C 08 J 3/12

識別記号

厅内整理番号

8115-4F
8115-4F

④公開 昭和61年(1986)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 3 (全8頁)

⑥発明の名称 高吸水性樹脂粉末の造粒方法

⑦特 願 昭59-216358

⑧出 願 昭59(1984)10月17日

⑨発明者 植本 恒雄	豊中市新千里北町2丁目10番4号
⑨発明者 下村 忠生	豊中市新千里西町2丁目9番11号
⑨発明者 入江 好夫	西宮市高座町12番10-704号
⑨発明者 増田 善彦	吹田市山田西1丁目23番A11-408
⑨発明者 木村 和正	大阪市城東区関目2丁目8番地4号棟214号
⑩出願人 日本触媒化学工業株式会社	大阪市東区高麗橋5丁目1番地

⑪代理人 山口 剛男

明細書

1. 発明の名称

高吸水性樹脂粉末の造粒方法

2. 特許請求の範囲

- (1) 高吸水性樹脂粉末(A)を攪拌しながら該粉末(A)に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、破碎造粒することを特徴とする高吸水性樹脂粉末の造粒方法。
- (2) 高吸水性樹脂粉末(A)を攪拌する方法として、高速攪拌型造粒機、転動式造粒機、または気流型混合機を用いる特許請求の範囲第(1)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。
- (3) 高吸水性樹脂粉末(A)100重量部に対して、水性液(B)を1~30重量部の比率で使用する特許請求の範囲第(1)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。
- (4) 水性液(B)の微細な液滴の径が300μ以下である特許請求の範囲第(1)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(5) 高吸水性樹脂粉末(A)の粒度が、200メッシュの標準篩を通過するものが50重量%以下である特許請求の範囲第(1)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(6) 水性液(B)が水溶性の消臭剤を溶解しているものである特許請求の範囲第(1)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(7) 水性液(B)が植物生育助剤を溶解しているものである特許請求の範囲第(1)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(8) 水性液(B)が水溶性高分子を溶解しているものである特許請求の範囲第(1)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(9) 高吸水性樹脂粉末(A)と微粒子状シリカとの混合物を攪拌しながら該混合物に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、破碎造粒することを特徴とする高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(10) 高吸水性樹脂粉末(A)100重量部に対して、微粒子状シリカが0を越えて20重量部

特開昭61- 97333(2)

以下の比率である特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(11)高吸水性樹脂粉末(A)と微粒子状シリカとの混合物を攪拌する方法として、高速攪拌型造粒機、転動式造粒機、または気流型混合機を用いる特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(12)高吸水性樹脂粉末(A)と微粒子状シリカとの混合物100重量部に対して、水性液(B)を1~30重量部の比率で使用する特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(13)水性液(B)の微細な液滴の径が300μ以下である特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(14)高吸水性樹脂粉末(A)の粒度が、200メッシュの標準篩を通過するものが50重量%以下である特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(15)水性液(B)が水溶性の消臭剤を溶解している

るものである特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(16)水性液(B)が植物生育助剤を溶解しているものである特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(17)水性液(B)が水溶性高分子を溶解しているものである特許請求の範囲第(9)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(18)高吸水性樹脂粉末(A)とカーボンブラック及び/又は活性炭との混合物を攪拌しながら該混合物に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、破碎造粒することを特徴とする高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(19)高吸水性樹脂粉末(A)100重量部に対して、カーボンブラック及び/又は活性炭が0を越えて50重量部以下の比率である特許請求の範囲第(18)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(20)高吸水性樹脂粉末(A)とカーボンブラック及び/又は活性炭との混合物を攪拌する方法

として、高速攪拌型造粒機、転動式造粒機、または気流型混合機を用いる特許請求の範囲第(18)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(21)高吸水性樹脂粉末(A)とカーボンブラック及び/又は活性炭との混合物100重量部に対して、水性液(B)を1~30重量部の比率で使用する特許請求の範囲第(18)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(22)水性液(B)の微細な液滴の径が300μ以下である特許請求の範囲第(18)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(23)高吸水性樹脂粉末(A)の粒度が、200メッシュの標準篩を通過するものが50重量%以下である特許請求の範囲第(18)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(24)水性液(B)が水溶性の消臭剤を溶解しているものである特許請求の範囲第(18)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(25)水性液(B)が植物生育助剤を溶解しているものである特許請求の範囲第(18)項記載の高

吸水性樹脂粉末の造粒方法。

(26)水性液(B)が水溶性高分子を溶解しているものである特許請求の範囲第(18)項記載の高吸水性樹脂粉末の造粒方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は高吸水性樹脂粉末の造粒方法に関する。

(従来の技術)

近年、高吸水性樹脂は生理綿、紙おむつ等の衛生用品や農園芸用の保水剤等さまざまな分野で利用されるようになってきた。しかしながら、従来用いられている高吸水性樹脂の多くは、100メッシュの標準篩を通過するような微粉末を多く含んでいるため、その利用に際しては、次のような問題がある。

(1) 粉塵が発生しやすく、作業環境の悪化や量の自滅りを引き起こしやすい。

- (2) 他の物質と混合する場合の混合性、分散性が悪い。
- (3) 液と接触した時にマカロを生成しやすい。
- (4) 粉末の流动性が悪いので、ホッパーでのブリッジ形成、フラッシュ現象等が起こり易い。

これらの問題の解決方法としては、微粉末の除去やバインダーを用いて造粒するという方法が考えられる。しかし、前者の方法では経済的に不利であるため好ましくない。また、後者の方法で、有機溶剤系のバインダーを用いた場合、造粒後の乾燥工程において引火の危険性がある。また、乾燥不充分な場合には有機溶剤等の残存が生物学的安全性に問題を生じさせる。バインダーとして水性液を用いた場合には、有機溶剤系のバインダーを用いた場合のような問題は生じないが、被造粒物が高吸水性で急速に水性液を吸収するという性質のために水性液の均一な分散混合が困難で、高密度の大きな塊りを生じやすく、均質な造粒物を得ることが困難であつた。

本発明において用いられる高吸水性樹脂粉末(A)とは、実質的に水に溶解せず且つ水を吸収して膨潤するもので、水の吸収倍率が10倍以上のものをいう。

このような高吸水性樹脂としては、例えばデンプン-アクリロニトリルグラフト共重合体の加水分解物(特公昭49-43395)、デンプン-アクリル酸グラフト重合体の中和物(特公昭53-46199、特公昭55-21041)、アクリル酸エステル-酢酸ビニル共重合体のケン化物(特公昭53-13495、特公昭55-19243)、架橋ポリビニルアルコール変性物(特開昭54-20093)、部分中和ポリアクリル酸塩架橋体(特開昭55-84304、特開昭56-93716、特開昭56-161408、特開昭58-71907)、架橋イソブチレン-無水マレイン酸共重合体(特開昭56-36504)等が挙げられる。そして、これらの高吸水性樹脂は、架橋が均一なものでも、或いは、特開昭58-18023

た。

(発明が解決しようとする問題)

このような現状に鑑み本発明者は、高吸水性樹脂粉末の造粒方法について鋭意検討した結果、高吸水性樹脂粉末の表面に水性液の微細な液滴を接触させた後、破碎造粒することによって、高吸水性樹脂粉末が好適に造粒できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

従って本発明の目的は、従来高吸水性の故に水性液による造粒が不可能であると考えられていた高吸水性樹脂粉末の水性液による造粒方法を提供することにある。

(問題点を解決するための手段および作用)

即ち本発明は、高吸水性樹脂粉末(A)を攪拌しながら該粉体(A)に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、破碎造粒することを特徴とする高吸水性樹脂粉末の造粒方法に関するものである。

3、特開昭58-117222、特開昭58-42602に開示されているように表面架橋化処理を施したものでも、いずれでも使用でき、特に限定はされない。

高吸水性樹脂粉末(A)の粒度分布は、200メッシュの標準篩を通過するものが50重量%以下であることが好ましい。50重量%を越える場合、未造粒物が多くなり、それを取除いて造粒しようとすると、多量の水性液(B)を必要とし、高吸水性樹脂の性能を下げてしまう。

本発明における水性液(B)としては、水単独あるいは水と混和性のある有機溶剤と水との混合液が用いられる。水と混和性のある有機溶剤としては低級アルコール、低級グリコール、1,2-ヘンクリコールと低級アルコールとのモノエーテル、グリセリン、アセトン等を挙げることができる。

また、このような水単独や上記混合液に各種の化合物や混合物を溶解させたものも用いられる。このような化合物や混合物としては、水や

」記混合液に溶解する消臭剤、植物生育助剤、水溶性高分子等を挙げることができる。

水や上記混合液に溶解する消臭剤としては、フラバノール類やフラボノール類を消臭成分とする植物抽出物や青葉アルコール類等があり、これらを用いると、得られる造粒物を生理紗、紙おむつ等の衛生用品として用いる場合に優れた消臭効果を発揮する。

植物生育助剤としては、植物の根の成長に有効な養素の供給源となる過酸化水素や植物の肥料となる硫酸アンモニウム、尿素、リン酸カリ等の窒素、リン、カリ含有化合物等があり、これらを用いると、得られる造粒物は、農園芸用の保水剤として用いられた際に優れた植物生長促進効果を示す。

水溶性高分子としては、ポリアクリル酸、ポリアクリル酸アルカリ金属塩、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリエチレングリコール、ポリビニルアルコール等を挙げができる。これら水溶性高分

子を用いると、得られる造粒物の機械的強度を高めることができ、造粒物の取り扱いが容易となるので好ましい。しかし、水溶性高分子の濃度が高すぎると水性液(B)の粘度が高くなってしまって、水性液(B)の調製及び移送が困難になるので好ましくない。水溶性高分子の濃度は、通常10重量%以下である。

水性液(B)の使用量は、高吸水性樹脂粉末(A)100重量部に対して1~30重量部の比率の範囲が好ましい。使用量が1重量部より少ない比率では造粒が不充分になることがあり、逆に30重量部を越える比率では粒径の大きな造粒物が生成しやすく好ましくない。

本発明において、高吸水性樹脂粉末(A)を搅拌する方法としては、高速攪拌型造粒機、転動式造粒機、気流型混合機を用いるのが添加された水性液(B)の微細な液滴を高吸水性樹脂粉末(A)の表面に均一に接触させることができるので好ましい。

高速攪拌型造粒機とは、搅拌槽内の底部に回

転羽板を有する造粒機をいい、例えば、ヘンシェルミキサー(三井三池製作所製)、ニュースピードニーダー(岡田精工製)、ヘビーデューディー・マトリックス(鶴奈良機械製作所製)等を挙げができる。転動式造粒機とは、容器自体が回転或いは振動して粉体に転動を与える装置で、例えば、傾斜パン型造粒機、ドラム型造粒機等を挙げができる。気流型混合機とは、粉体を空気等のガスで運動化させて混合を行うもので、例えば、エアーミックス(レイボルド機工製)を挙げができる。

本発明において用いられる水性液(B)の微細な液滴としては、その径が300μ以下のものが好ましい。径が300μを越えると水性液(B)の均一な分散が困難になり、高密度の塊りが生じたり、造粒されないものがあつたりして、粒度分布が広がってしまうだけでなく、得られる造粒物の高吸水性を阻害することがある。径が300μ以下の微細な液滴を生成させる方法

としては、回転円板法、加圧ノズル法、及び2流体ノズル法等を挙げができる。いずれの方法をも用いることができるが、径の極めて小さい液滴が得られやすく、操作が簡単である2流体ノズル法がより好ましい。そのようなものとして例えば、ルミナ(扶桑精機製)2流体ノズルを挙げができる。

水性液(B)の微細な液滴を添加するには、噴霧によるのが最も効率的であり好ましいが、微細な液滴として添加する事が可能ならば添加方法には特に制限はない。

本発明は、高吸水性樹脂粉末(A)に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、破碎造粒することにより造粒物を得るものであり、液滴を添加して高吸水性樹脂粉末(A)の表面に水性液(B)の微細な液滴を接触するだけでは造粒物は得られないか或いは大きな塊りを生じたりするだけである。

本発明における破碎造粒する方法としては、通常の破碎造粒機例えば、ニュースピードミル

特開昭61- 97333(5)

(岡田精工所製)、フラッシュ・ミル(不二バウグル製)、スピードミル(昭和エンジニアリング製)等を用いることができる。破碎造粒する時期は、高吸水性樹脂粉末(A)に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、直ちに行つてもよく、一定時間放置後行つてもよい。

本発明において用いられる高吸水性樹脂粉末(A)には、該粉体(A)の流動性を改良し本発明における搅拌の効果を充分に高めるのに有効な微粒子状シリカや高吸水性樹脂の耐光性改良に有効で消臭効果もあるカーボンブラック及び／又は活性炭を予め混合しておいてもよい。

したがって、本発明は、高吸水性樹脂粉末(A)と微粒子状シリカとの混合物を搅拌しながら該混合物に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、破碎造粒することを特徴とする高吸水性樹脂粉末の造粒方法、並びに高吸水性樹脂粉末(A)とカーボンブラック及び／又は活性炭との混合物を搅拌しながら該混合物に水性液(B)の微細な液滴を添加した後、破碎造粒することを特

高吸水性樹脂粉末(A)と微粒子シリカあるいは高吸水性樹脂粉末(A)とカーボンブラック及び／又は活性炭との混合物を造粒する際にしても、高吸水性樹脂粉末(A)のみを造粒した際に用いたのと同様の搅拌方法や水性液(B)を採用することができ、水性液(B)に水溶性の消臭剤、植物生育助剤、水溶性高分子等が溶解されていてもよい。また、水性液(B)の好みの使用量としては、該混合物100重量部に対して1～30重量部の比率である。

(発明の効果)

本発明の方針によれば、従来高吸水性の故に不可能と考えられていた高吸水性樹脂粉末の水性液による造粒が極めて容易にかつ好適に行われる。しかも、一般の湿式造粒法では、バインダーを用いて造粒した後か、バインダーを均一に混合して整粒する前か、或いは整粒した後かに必ず乾燥工程が必要であったが、本発明の造粒方法では、バインダーとして比較的少量の水

微粒子状シリカ粉末の造粒方法をも提供するものである。

微粒子状シリカとは、平均粒子径が50μ以下の2酸化ケイ素を主成分とするもので、例えば日本エアロジル製の「エアロジル200」や星野義製薬製の「カーブレックス#80」等を挙げることができる。

微粒子状シリカの使用量は、高吸水性樹脂粉末(A)100重量部に対して、0を越えて20重量部以下の比率である。20重量部を越えて多量としても、添加量に見合った効果が得られず、かえって造粒物の高吸水性を阻害したり異常によっては造粒を困難にしたりする。

カーボンブラック及び／又は活性炭は、通常市販の粉末が使用できる。

カーボンブラック及び／又は活性炭の使用量は、高吸水性樹脂粉末(A)100重量部に対して、0を越えて50重量部以下の比率である。50重量部を越えて多量とすると、得られる造粒物の高吸水性を阻害するので好ましくない。

性液を使用しあつ高吸水性樹脂が水をすみやかに吸収する特性があることから、乾燥工程を特に必要とせず、工業的に非常に有利である。そして、水性液(B)を用いる本発明の方法により得られる高吸水性樹脂粉末造粒物は、微粉末が少なく粒度分布が均一で、粉塵の発生による量の目減り、作業環境の悪化等がなくなり、さらに、混合性、分散性、流動性が良好になり、ホッパーでのブリッジ形成、フラッシュ現象の心配がなく、ママコも生成し難く、よって、生理綿、紙おむつ等の衛生用品、農園芸用の保水剤或いは乾燥剤等広い分野で利用できる。

以下、実施例により本発明を詳細に説明するが、本発明の範囲がこれらの実施例にのみ限定されるものではない。尚、例中特に断りのない限り、%は重量%を、部は重量部をそれぞれ示すものとする。

実施例 1

アクリル酸ナトリウム74.95モル%、アク

特開昭61-97333(6)

リル酸25モル%及びトリメチロールプロパントリアクリレート0.05モル%からなるアクリル酸塩系単量体の43%水溶液4000部を、過硫酸アンモニウム0.6部及び亜硫酸水素ナトリウム0.2部を用いて窒素雰囲気中55~80℃で静置混合し、ゲル状合水重合体を得た。このゲル状合水重合体を180℃の熱風乾燥器で乾燥後、ハンマー型粉碎機で粉碎し、20メッシュ金網で筛分けして、20メッシュ通過物(粉体A)を得た。

粉体Aをヘビーデューティー・マトリックス(株新良機械製作所製)に仕込み、攪拌しながら粉体A100部に対して水5部の割合で、水を2流体ノズルにより微細な液滴にして噴霧し、粉体Aと水とを接触させた。その場合の平均液滴径は約100μであった。接触させた後、フランク・ミル(不二パウダル製)を用いて破碎造粒し、造粒物(1)を得た。

得られた粉体A及び造粒物(1)について振盪装置により粒度分布を測定した。その結果を第

めたところ、白色懸濁液が得られた。

この白色懸濁液を沪過して得られた粉末を、水-メタノール混合溶液(水対メタノールは重量比で2:10)で洗浄し、60℃、3時間減圧乾燥した後粉碎し、さらに48メッシュ金網で筛分けして48メッシュ通過物(粉体B)を得た。

粉体Bをドラム型造粒機に仕込み回転させながら、ポリアクリル酸(分子量約3000)の濃度2%の水性液を2流体ノズルより噴霧して微細な液滴にし、粉体B100部に対して10部の割合で、粉体Bと水性液とを接触させた。その場合の平均液滴径は約200μであった。その後、実施例1と同様に破碎造粒して造粒物(2)を得た。

得られた粉体B及び造粒物(2)の粒度分布を実施例1と同様に測定した。その結果を第1表に示したが、造粒されたものは微粉末が著しく減少し、粉塵の発生が認められなかった。

1表に示したが、造粒されたものは微粉末が著しく減少し、粉塵の発生が認められなかった。

比較例 1

実施例1で得られた粉体Aを用いて、水を1~2mm径の比較的大きな液滴にして供給する以外は実施例1と同様にして、粉体Aを造粒し、比較造粒物(1)を得た。

得られた比較造粒物(1)の粒度分布を実施例1と同様に測定した。その結果を第1表に示す。

実施例 2

トウモロコシデンプン50部、水200部及びメタノール1000部を攪拌棒、窒素吹き込み管及び温度計を備え付けた反応器に仕込み、窒素気流下50℃で1時間攪拌した後30℃に冷却し、25部のアクリル酸、75部のアクリル酸ナトリウム、0.5部のメチレンビスアクリルアミド、重合触媒として0.1部の過硫酸アンモニウム及び促進剤として0.1部の亜硫酸水素ナトリウムを添加し、60℃で4時間反応せし

実施例 3

酢酸ビニル60部とアクリル酸メチル40部からなる混合物に、開始剤としてベンゾイルバーオキサイド0.5部を加え、これを部分ケン化ポリビニルアルコール3部と食塩10部とを含む水300部中に分散せしめ、65℃で6時間懸濁重合せしめた後、沪過、乾燥して共重合体を得た。得られた共重合体をケン化、洗浄、乾燥したもの粉碎、分级して、20メッシュ通過物(粉体C)を得た。

粉体Cに、加圧ノズルより水の微細な液滴を、粉体C100部に対して水15部の割合で、ニュースピードニーダー(岡田精工製)を用いて接触させた。その場合の平均液滴径は約150μであった。接触させた後、実施例1と同様に破碎造粒して造粒物(3)を得た。

得られた粉体C及び造粒物(3)の粒度分布を実施例1と同様に測定した。その結果を第1表に示したが、造粒されたものは微粉末が著しく減少し、粉塵の発生が認められなかった。

特開昭61- 97333(ア)

実施例 4

実施例 1 で得られた粉体 A に、微粒子状シリカ（日本エロジル㈱製「エロジル 200」）を、粉体 A 100 部に対して微粒子状シリカ 1 部の割合で添加し充分に混合して、粉体 Dを得た。

得られた粉体 D 100 部に対し水 10 部を用いる他は、実施例 1 と同様にして粉体 D を造粒し、造粒物 (4) を得た。

得られた造粒物 (4) の粒度分布を実施例 1 と同様に測定した。その結果を第 1 表に示す。

実施例 5

実施例 1 で得られた粉体 A に、カーボンブラック（三菱化成工業㈱製「三菱カーボンブラック #600」）を、粉体 A 100 部に対してカーボンブラック 4 部の割合で添加し充分に混合して、粉体 E を得た。

得られた粉体 E 100 部に対し水 10 部を用いる他は、実施例 1 と同様にして粉体 E を造粒

(7) を得た。

得られた造粒物 (7) の粒度分布を実施例 1 と同様に測定した。その結果を第 1 表に示す。造粒物 (7) は取扱い時粉塵の発生が認められなかった。

実施例 8

実施例 1 における水に代えて 15% 過酸化水素水 25 部を用いる他は、実施例 1 と同様にして粉体 A を造粒し、造粒物 (8) を得た。

得られた造粒物 (8) の粒度分布を実施例 1 と同様に測定した。その結果を第 1 表に示す。造粒物 (8) は取扱い時粉塵の発生が認められなかった。

実施例 9

実施例 1 ~ 6 で得られた粉体 A ~ F および造粒物 (1) ~ (6) と比較例 1 で得られた比較造粒物 (1) を用い、それらのママコ生成と吸収倍率について下記の方法で評価した。その結果を第

し、造粒物 (5) を得た。

得られた造粒物 (5) の粒度分布を実施例 1 と同様に測定した。その結果を第 1 表に示す。

実施例 6

実施例 1 で得られた粉体 A に、粉状活性炭（武田药品工業㈱製「白鷺 M」）を、粉体 A 100 部に対して粉状活性炭 5 部の割合で添加し充分に混合して、粉体 F を得た。

得られた粉体 F 100 部に対し水 10 部を用いる他は、実施例 1 と同様にして、粉体 F を造粒し、造粒物 (6) を得た。

得られた造粒物 (6) の粒度分布を実施例 1 と同様に測定した。その結果を第 1 表に示す。

実施例 7

実施例 1 における水に代えて格村植物の葉抽出物 15% 水溶液（商品名 N T - フレスカ 80 OMO、白井松新業㈱製）を回収用いる他は、実施例 1 と同様にして粉体 A を造粒し、造粒物

2 表に示す。

水で濡らせた紙の上に少量の試料をおとし、その時の様子を観察することによりママコ生成を評価した。また、試料 0.2 g を不織布製のティーパック式袋（40 mm × 150 mm）に均一に入れ、0.9% 食塩水に浸漬し、1 分後および 10 分後の重量を測定し、ティーパック式袋のみの吸収重量をブランクとして、次式に従って試料の吸収倍率を算出した。

$$\text{吸収倍率} = \frac{\text{吸収後の重量 (g)} - \text{ブランク (g)}}{\text{試料の重量 (g)}}$$

第 1 表

		粒 度 分 佈 (注)				
		20 メッシュ 20 バス～ 48 オン	48 バス～ 100 オン	100 バス～ 200 オン	200 メッシュ 200 バス	
実施例 1	粉 体 A 造粒物(1)	— 0.2	27.6 48.8	36.2 37.4	21.5 11.9	14.7 1.7
比較例 1	比較造粒物(1)	13.5	34.4	28.0	15.8	8.3
実施例 2	粉 体 B 造粒物(2)	— 0.9	— 24.5	53.4 66.7	27.2 7.4	19.4 0.5
実施例 3	粉 体 C 造粒物(3)	— 0.5	30.0 46.7	36.8 47.4	24.1 5.1	9.1 0.3
実施例 4	造粒物(4)	0.3	49.1	35.2	13.3	2.1
実施例 5	造粒物(5)	0.2	50.7	36.7	11.2	1.2
実施例 6	造粒物(6)	0.3	47.6	39.1	12.0	1.0
実施例 7	造粒物(7)	0.4	48.1	38.3	11.7	1.5
実施例 8	造粒物(8)	0.1	51.3	43.9	4.5	0.2

(注)

20 メッシュオン : 20 メッシュ金網未通過物の重量%

20 バス～48 オン : 20 メッシュ金網を通過し、48 メッシュ金網未通過物の重量%

48 バス～100 オン : 48 メッシュ金網を通過し、100 メッシュ金網未通過物の重量%

100 バス～200 オン : 100 メッシュ金網を通過し、200 メッシュ金網未通過物の重量%

200 メッシュバス : 200 メッシュ金網通過物の重量%

第 2 表

		吸 収 供 率		ママコ生成 (注)
		1 分 捷	10 分 捷	
実施例 1	粉 体 A 造粒物(1)	26 28	50 51	×
比較例 1	比較造粒物(1)	25	49	×
実施例 2	粉 体 B 造粒物(2)	33 35	39 40	×
実施例 3	粉 体 C 造粒物(3)	17 19	37 38	×
実施例 4	粉 体 D 造粒物(4)	29 32	52 55	○
実施例 5	粉 体 E 造粒物(5)	26 27	50 51	×
実施例 6	粉 体 F 造粒物(6)	25 26	49 50	×

(注) ○ : ママコになりにくい

× : ママコができる